

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-219548

(43)Date of publication of application : 19.08.1997

(51)Int. CI.

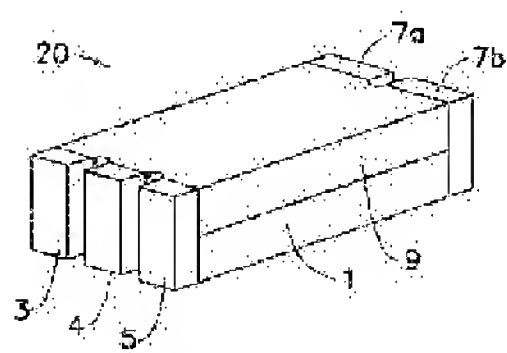
H01L 43/12

G01R 33/09

(21)Application number : 08-025544 (71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 13.02.1996 (72)Inventor : HONDA SHUICHI
TOMAKI KENJI
NIIMURA KOJI

(54) METHOD OF MANUFACTURING ELECTROMAGNETIC CONVERSION ELEMENT



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method easily manufacturing an electromagnetic conversion element having various shapes corresponding to various detection widths and magnetic patterns.

SOLUTION: A mother substrate 1 whereon a plurality of independent magnetoresistive effect films are previously formed is prepared. Next, this mother substrate 1 is cut off in a specific dimension forming conductive films on the end faces to be partially removed using multiwire saw. Through these manufacturing procedures, an input electrode 3, an output electrode 4, a ground electrode 5, connecting electrodes 7a, 7b connecting to the magnetoresistive electric films can be easily formed. Accordingly, the electromagnetic conversion element having various detecting widths and at element intervals can be

manufactured without cutting out a new pattern at all.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.12.2002

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of
application other than the
examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number] 3498469

[Date of registration] 05.12.2003

[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

**JPO and NCIP are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The substrate which has a principal plane and an end face, and two or more magneto-resistive effect film which has the band-like configuration formed in the principal plane of a substrate by separating fixed spacing mutually, At least one connection electrode which connects mutually electrically the magneto-resistive effect film of arbitration chosen from the magneto-resistive effect film of these plurality, In the

manufacture approach of a galvanomagnetic device of having one input electrode which is electrically connected to the magneto-resistive effect film of arbitration, respectively and which was formed in the end face of a substrate, respectively, at least one output electrode, and at least one earth electrode The process which forms two or more magneto-resistive effect film for the galvanomagnetic devices of a part in one mother substrate, and where the die length and the number of magneto-resistive effect film are chosen as arbitration for the mother substrate While forming the electric conduction film in the end face of the process cut for every galvanomagnetic device, and the substrate of each of that disconnected galvanomagnetic device The manufacture approach of the galvanomagnetic device characterized by having the process which forms a connection electrode, an input electrode, an output electrode, and an earth electrode by removing the electric conduction film in a predetermined part.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the manufacture approach of the galvanomagnetic device for changing change of a magnetic field into an electric resistance value change.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order that the galvanomagnetic device which has a magneto-resistive effect and which comes to form the film of InSb in a substrate, for example may detect a motion of a detected object from the former, it is put in practical use as a position sensor. The conventional galvanomagnetic device 30 is explained using the

important section top view of drawing 3 , and the explanatory view of drawing 4 .

[0003] As the conventional galvanomagnetic device 30 is shown in drawing 3 , the 1st magnetic force sensor 2a and 2nd magnetic force sensor 2b are formed in the principal plane of a substrate 1, and it comes to form an input electrode 3, an output electrode 4, and an earth electrode 5 in the end face of a substrate 1.

[0004] Two magneto-resistive effect film 6a and 6b is connected by connection electrode 7a, and, as for 1st magnetic force sensor 2a, the input electrode 3 is constituted by the end of 1st magnetic force sensor 2a by connecting an output electrode 4, respectively through 7d of connection electrodes at the other end through electric conduction film 7c. Two magneto-resistive effect film 6c and 6d is connected by connection electrode 7b, and, as for 2nd magnetic force sensor 2b, the output electrode 4 is constituted by the end of 2nd magnetic force sensor 2b by connecting an earth electrode 5, respectively through electric conduction film 7e at the other end through 7d of connection electrodes. the short circuit-on magneto-resistive effect filma [6],b [6], and 6c and 6d film 8 and 8 of plurality respectively ... forms -- having -- further -- a it top -- the magneto-resistive effect film 6a, 6b, 6c, and 6d and two or more short circuit film 8 and 8 -- the protective coat 9 for protecting ..., the electric conduction film 7c and 7e, and the connection electrodes 7a, 7b, and 7d is formed. in addition, drawing 3 -- setting -- two or more short circuit film 8 and 8 ... and a protective coat 9 are not illustrated.

[0005] since an input electrode 3, an output electrode 4, and an earth electrode 5 are connected to magnetic force sensor 2a of the pair formed on the substrate 1, and 2b and the galvanomagnetic device 30 is constituted as a two-element 3 terminal mold galvanomagnetic device so that it may illustrate, the detected body (not shown) which has a magnetic pattern corresponding to spacing shown by the die length shown all over [d1] drawing and d2 is detected -- as -- *****.

[0006] The explanatory view of drawing 4 R> 4 is used for below, and the manufacture approach of a galvanomagnetic device 30 is explained to it. in addition, drawing 4 -- two or more galvanomagnetic devices 30 and 30 -- it is drawing in the middle of manufacture of ..., and a cross section when the A-A line of drawing 3 cuts is shown.

[0007] The bulk wafer -10 and the mother substrate 11 which consist of InSb first are prepared.

[0008] Next, as shown in drawing 4 (1), the bulk wafer -10 is pasted up on the mother substrate 11 with resin 12. In addition, two or more

galvanomagnetic devices 30 are formed in this mother substrate 11 at coincidence.

[0009] Next, as shown in drawing 4 (2), the bulk wafer -10 is thin-film-ized by wrapping or etching, and the InSb thin film layer 13 is formed.

[0010] next, the magneto-resistive effect film 14 and 14 which has two or more predetermined configurations for the InSb thin film layer 13 by the photolithography method using a mask pattern as shown in drawing 4 (3) -- it forms in ...

[0011] next, it is shown in drawing 4 (4) -- as -- the magneto-resistive effect film 14 and 14 ... a top -- a vacuum deposition method -- using -- the high metal of electrical conductivity -- vapor-depositing -- further -- the photolithography method -- the short circuit film 8 and 8 -- although ... and illustration are not carried out, it forms in the connection electrodes 7a, 7b, and 7d and the electric conduction film 7c and 7e.

[0012] next, two or more short circuit film 8 and 8 formed in the mother substrate 11 as shown in drawing 4 (5) ... and the magneto-resistive effect film 14 and 14 -- in order to protect ... two or more short circuit film 8 and 8 ... and the magneto-resistive effect film 14 and 14 -- a protective coat 9 is formed by the sputtering method or the spin-on glass method all over ... two or more short circuit film 8 and 8 protected by the protective coat 9 even at this process ... and the magneto-resistive effect film 14 and 14 ... is formed on the mother substrate 11.

[0013] Next, as shown in drawing 4 (6), a dicing saw cuts the mother substrate 11 for each component. The edge of the magneto-resistive effect film 14 is exposed to the end face of each component with this cutting.

[0014] Next, although illustration is not carried out, the alloy of 3 yuan of Ag metal, or Cu and nickel is formed for an input electrode 3, an output electrode 4, and an earth electrode 5 using a mask pattern by the magnetron sputtering method so that it may connect with the magneto-resistive effect film 14 exposed to the end face.

[0015] The galvanomagnetic device 30 of a chip mold is obtained according to the above process.

[0016] In addition, as shown according to the same process in the galvanomagnetic device 40 of the two-element 3 terminal mold which has the long magneto-resistive effect film as shown in d3 of drawing 5 (1), and d4 of drawing 5 (2), the galvanomagnetic device 50 of a two-element 3 terminal mold with large spacing is manufactured using the mask pattern of the proper corresponding to each magneto-resistive effect

film and connection electrode, an input electrode, an output electrode, and an earth electrode. In addition, a number, spacing, etc. of the magneto-resistive effect film which are formed in a mother substrate in these cases may differ from the above-mentioned conventional example.

[0017]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] According to the application, various things are required for the die length of the magneto-resistive effect [galvanomagnetic device] film according to detection width of face, and spacing of the magneto-resistive effect film corresponding to a magnetic pattern. Therefore, the work period was also required, while the mask pattern of the proper which has various configurations for forming each magneto-resistive effect film was needed and requiring the work costs.

[0018] In order to manufacture the galvanomagnetic device from which it is made in order that this invention may solve the above-mentioned trouble, and the die length of the magneto-resistive effect film and spacing differ By forming two or more magneto-resistive effect film on a mother substrate beforehand, cutting to predetermined die length with a mother substrate, forming the electric conduction film linked to the magneto-resistive effect film exposed to the cutting plane, and removing a part of this electric conduction film The galvanomagnetic device from which the die length of the magneto-resistive effect film and spacing differ can be easily manufactured now by the approach of forming in an input electrode, an output electrode, an earth electrode, and a connection electrode.

[0019]

[Means for Solving the Problem] The substrate with which the manufacture approach of the galvanomagnetic device of this invention has a principal plane and an end face, Two or more magneto-resistive effect film which has the band-like configuration formed in the principal plane of a substrate by separating fixed spacing mutually, At least one connection electrode which connects mutually electrically the magneto-resistive effect film of arbitration chosen from the magneto-resistive effect film of these plurality, In the manufacture approach of a galvanomagnetic device of having one input electrode which is electrically connected to the magneto-resistive effect film of arbitration, respectively and which was formed in the end face of a substrate, respectively, at least one output electrode, and at least one earth electrode The process which forms two or more magneto-resistive effect film for the galvanomagnetic devices of a part in one mother substrate, and where the die length and the number of magneto-resistive effect film are chosen as arbitration

for the mother substrate It is characterized by having the process cut for every galvanomagnetic device, and the process which forms a connection electrode, an input electrode, an output electrode, and an earth electrode by removing the electric conduction film in a predetermined part while forming the electric conduction film in the end face of the substrate of each of that disconnected galvanomagnetic device.

[0020]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of operation of this invention is explained using drawing 1 and 2. In addition, about the same part as the conventional example, the explanation is omitted using the same sign.

[0021] The perspective view of a galvanomagnetic device 20 by which drawing 1 was manufactured according to one example of this invention, and drawing 2 are the perspective views showing two or more magneto-resistive effect film formed on the mother substrate in the middle of manufacture of a galvanomagnetic device.

[0022] The galvanomagnetic device 20 has a substrate 1, the 1st and 2nd magnetic force sensors which were protected by the protective coat 9 and which are not illustrated, an input electrode 3, an output electrode 4, an earth electrode 5, and the connection electrodes 7a and 7b, as shown in drawing 1 .

[0023] Next, the manufacture approach of a galvanomagnetic device 20 is explained in order.

[0024] first, two or more magneto-resistive effect film 14 and 14 protected by the protective coat 9 as shown by drawing 2 according to the same process as the manufacture approach of the conventional galvanomagnetic device -- the mother substrate 11 with which ... was formed is prepared.

[0025] Next, the magneto-resistive effect film 14 which has a predetermined number and die length is cut down by cutting the mother substrate 11.

[0026] next, the magneto-resistive effect film 14 and 14 exposed to two end faces 15 and 15 which a substrate 1 faces -- the electric conduction film is formed all over end faces 15 and 15 so that it may connect with ... The electric conduction film forms the alloy of 3 yuan of Ag metal, or Cu and nickel by the same approach as the case of the conventional galvanomagnetic device using the magnetron sputtering method.

[0027] Next, an input electrode 3, an output electrode 4, and an earth electrode 5 are formed by removing some of one electric conduction film using a multi-wire saw. The connection electrodes 7a and 7b are formed

by removing some electric conduction film of another side similarly.

[0028] The two-element 3 terminal mold galvanomagnetic device 20 by which two magnetic force sensor 2a and the ends of 2b (not shown) were connected with the output electrode 4, respectively, the input electrode 3 was connected to the other end of magnetic force sensor 2a, and the earth electrode 5 was connected to the other end of magnetic force sensor 2b according to the process mentioned above, respectively as shown in drawing 1 is obtained.

[0029] In addition, as shown in drawing 6, the galvanomagnetic device 60 with the large spacing d4 of the magneto-resistive effect film which actually operates can also be manufactured by not connecting some magneto-resistive effect film electrically.

[0030] In addition, although the etching approach etc. can be used other than the approach by the above multi-wire saws as a means to remove some electric conduction film, it cannot be overemphasized that it is not limited to this approach.

[0031] According to the manufacture approach of the galvanomagnetic device of this invention, it can manufacture, without newly preparing the mask pattern corresponding to each for various galvanomagnetic devices which have a different number and the magneto-resistive effect film of die length. That is, by cutting the mother substrate with which sufficient two or more long magneto-resistive effect film prepared beforehand was formed, forming the electric conduction film in an end face, and removing a part of the electric conduction film, it can form in an input electrode, an output electrode, an earth electrode, and a connection electrode freely, and a desired galvanomagnetic device can be manufactured. Moreover, by preparing the magneto-resistive effect film which does not function electrically, spacing of the magneto-resistive effect film which actually operates can also be set up freely.

[0032] Therefore, various galvanomagnetic devices which have the magneto-resistive effect film of a different configuration can be manufactured by low cost for a short period of time.

[0033]

[Effect of the Invention] According to the manufacture approach of the galvanomagnetic device of this invention, the mother substrate with which the magneto-resistive effect film with which plurality became independent beforehand was formed is prepared, it cuts in a predetermined dimension, the electric conduction film is formed in an end face, and said electric conduction film is formed in an input electrode, an output electrode, an earth electrode, or a connection electrode. That is, since it can manufacture without preparing the mask

pattern [galvanomagnetic device / which has the magnetic force sensor of various configurations with which the die length of the magneto-resistive effect film differs from the number] according to each configuration, it can manufacture by low cost for a short period of time.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view of the one example galvanomagnetic device of this invention.

[Drawing 2] It is a perspective view in the middle of manufacture of the one example galvanomagnetic device of this invention.

[Drawing 3] It is the important section top view of the conventional galvanomagnetic device.

[Drawing 4] It is an explanatory view explaining the production process of the conventional galvanomagnetic device.

[Drawing 5] It is the important section top view of conventional various galvanomagnetic devices.

[Drawing 6] It is the important section top view of another example galvanomagnetic device of this invention.

[Description of Notations]

- 1 [] Substrate
- 2a, 2b Magnetic force sensor
- 3 [] Input Electrode
- 4 [] Output Electrode
- 5 [] Earth Electrode
- 6a, 6b, 6c, 6d Magneto-resistive effect film
- 7a, 7b, 7d Connection electrode
- 7c, 7e Electric conduction film

8 [] Short Circuit Film
9 [] Protective Coat
10 [] Bulk Wafer -
11 [] Mother Substrate
12 [] Resin
13 [] InSb Thin Film Layer
14 [] Magneto-resistive Effect Film
15 [] End Face
20, 30, 40, 50, 60 Galvanomagnetic device

[Translation done.]

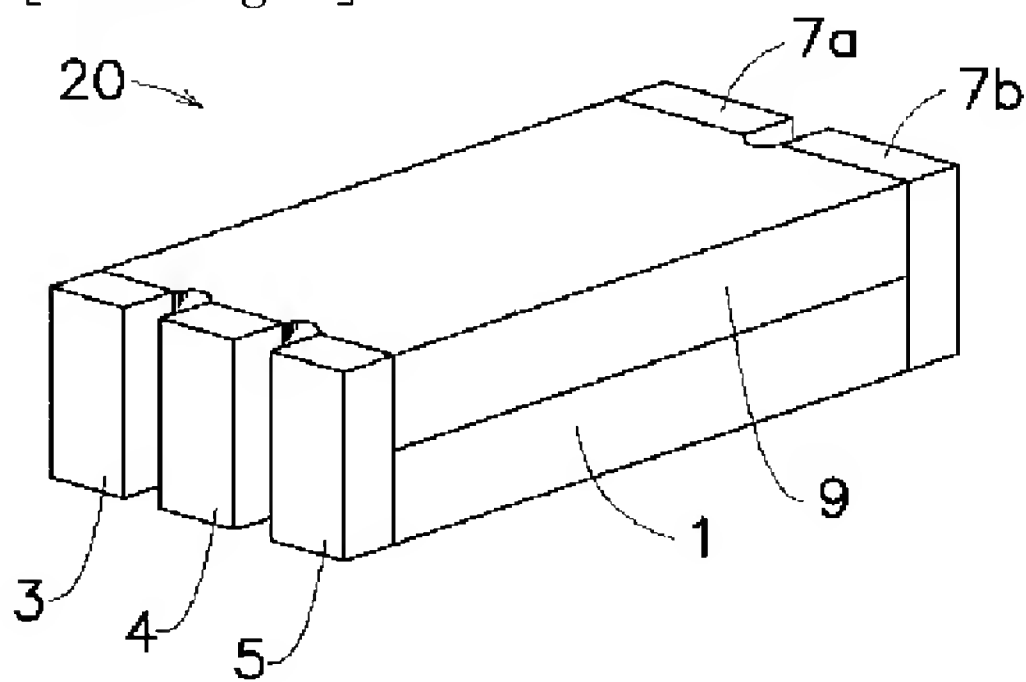
* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

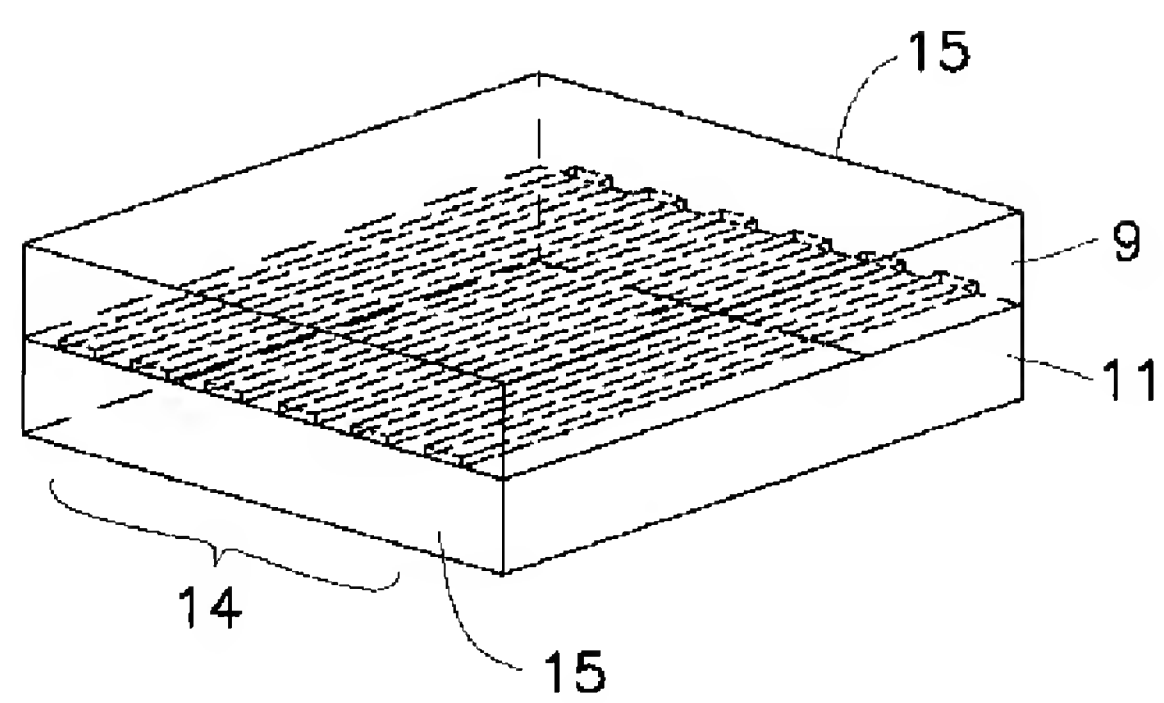
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

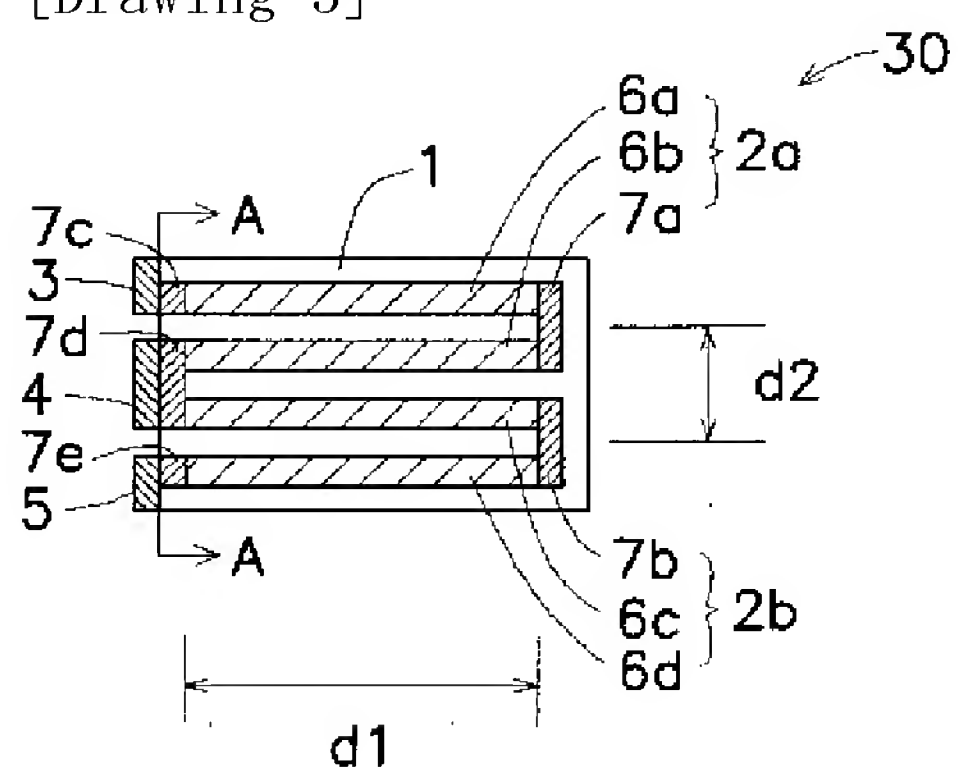
[Drawing 1]



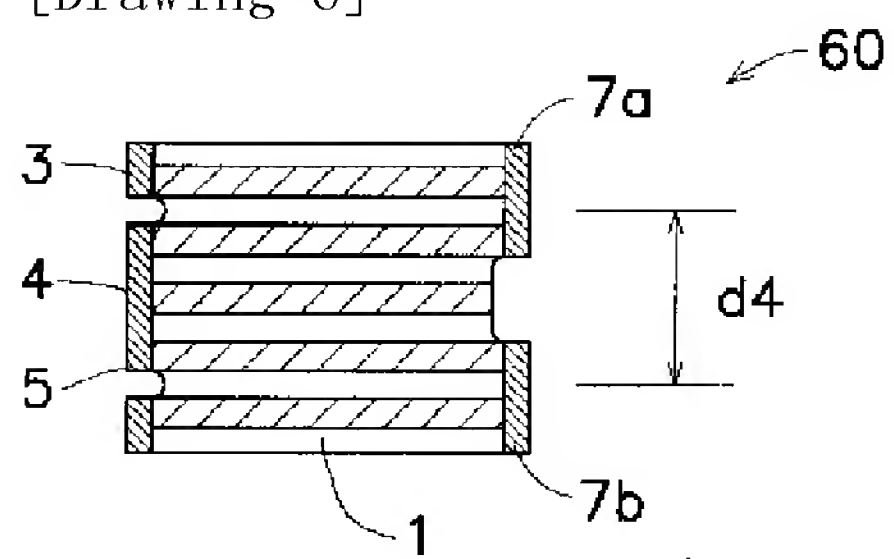
[Drawing 2]



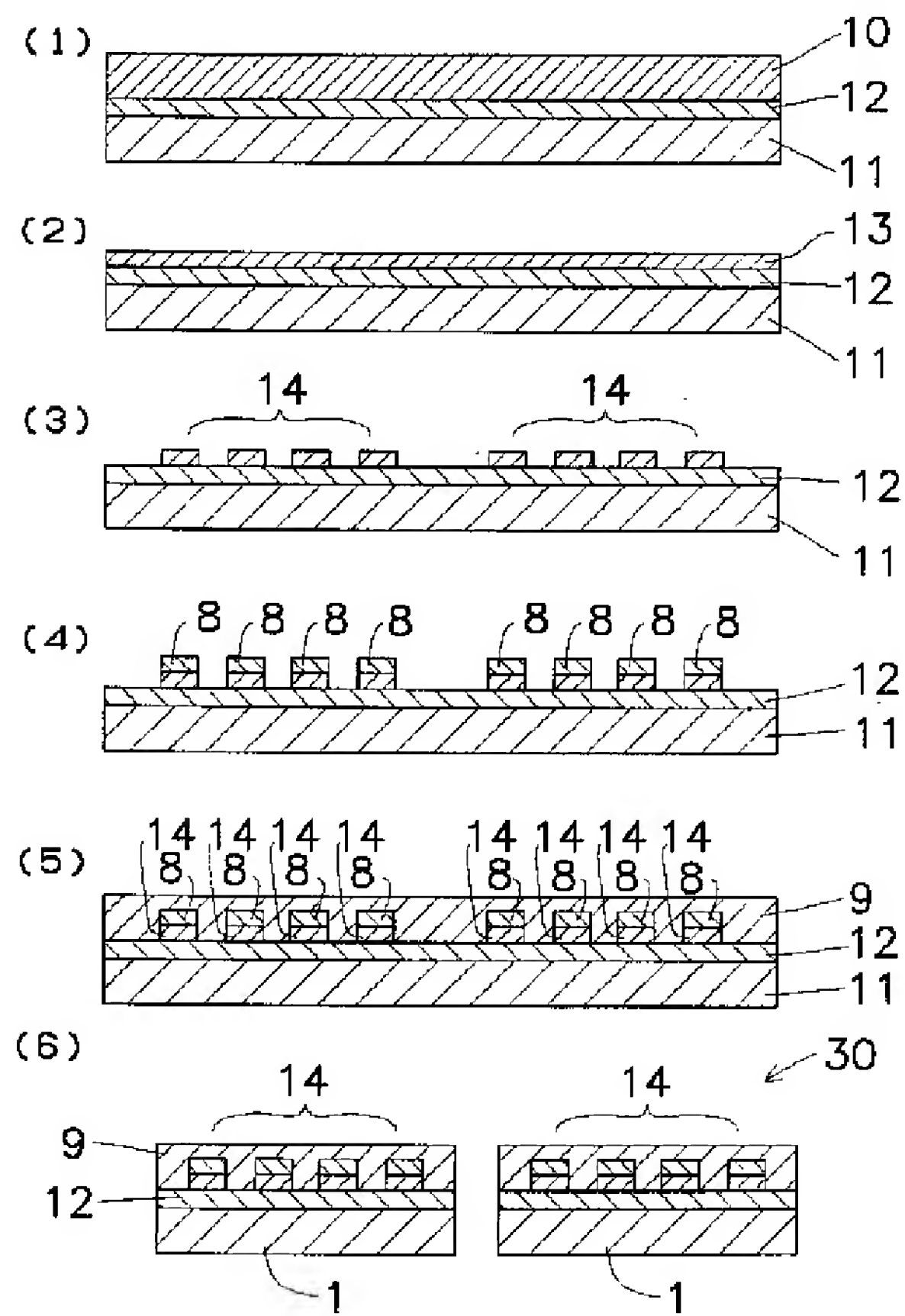
[Drawing 3]



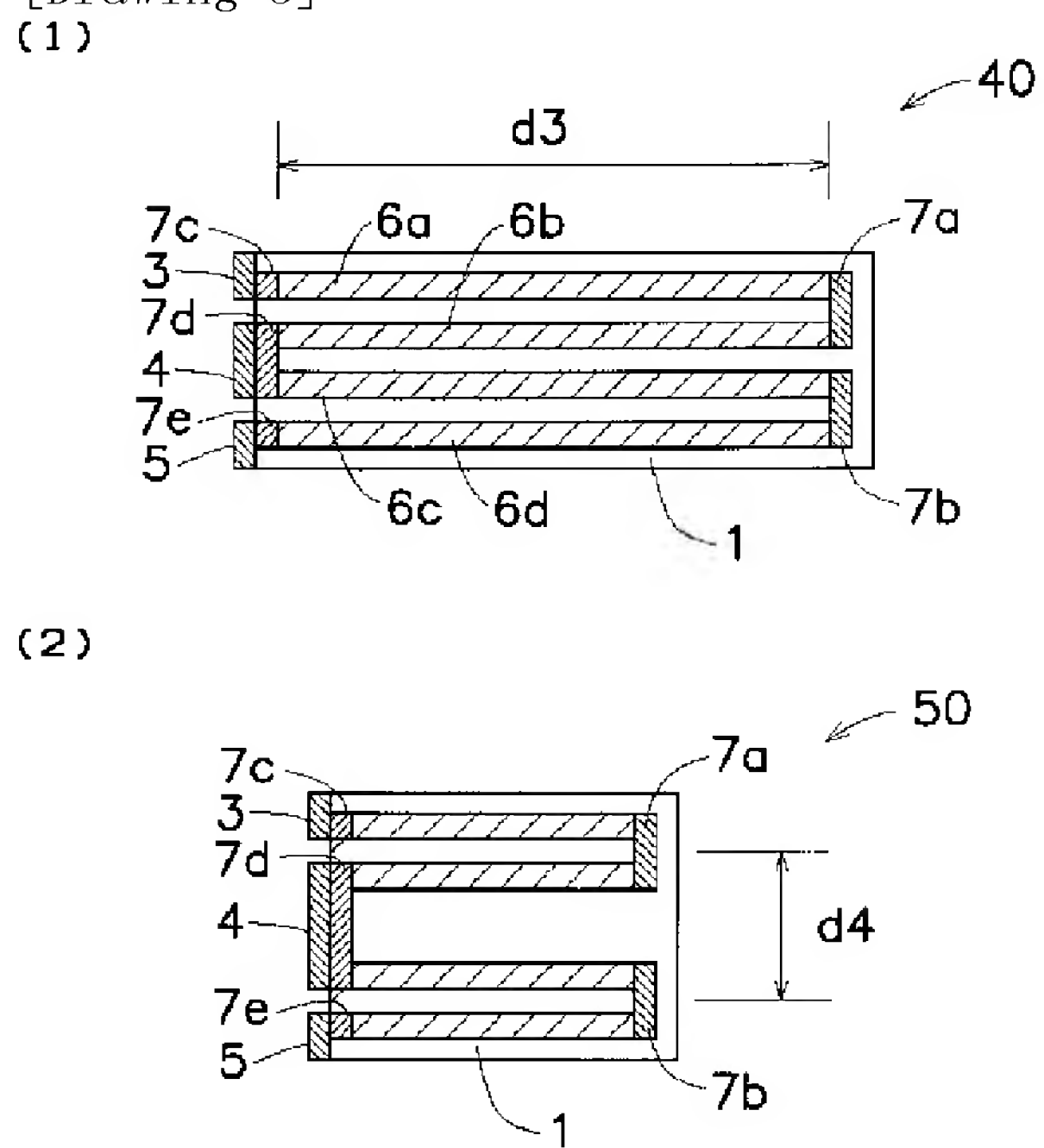
[Drawing 6]



[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁（J P）

(12) 公 開 特 許 公 報（A）

(11)特許出願公開番号

特開平9－219548

(43)公開日 平成9年(1997)8月19日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 43/12			H 0 1 L 43/12	
G 0 1 R 33/09			G 0 1 R 33/06	R

審査請求 未請求 請求項の数1 O L （全 5 頁）

(21)出願番号	特願平8－25544	(71)出願人	000006231 株式会社村田製作所 京都府長岡京市天神二丁目26番10号
(22)出願日	平成8年(1996)2月13日	(72)発明者	本多 修一 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式 会社村田製作所内
		(72)発明者	戸蒔 健治 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式 会社村田製作所内
		(72)発明者	新村 耕二 京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式 会社村田製作所内

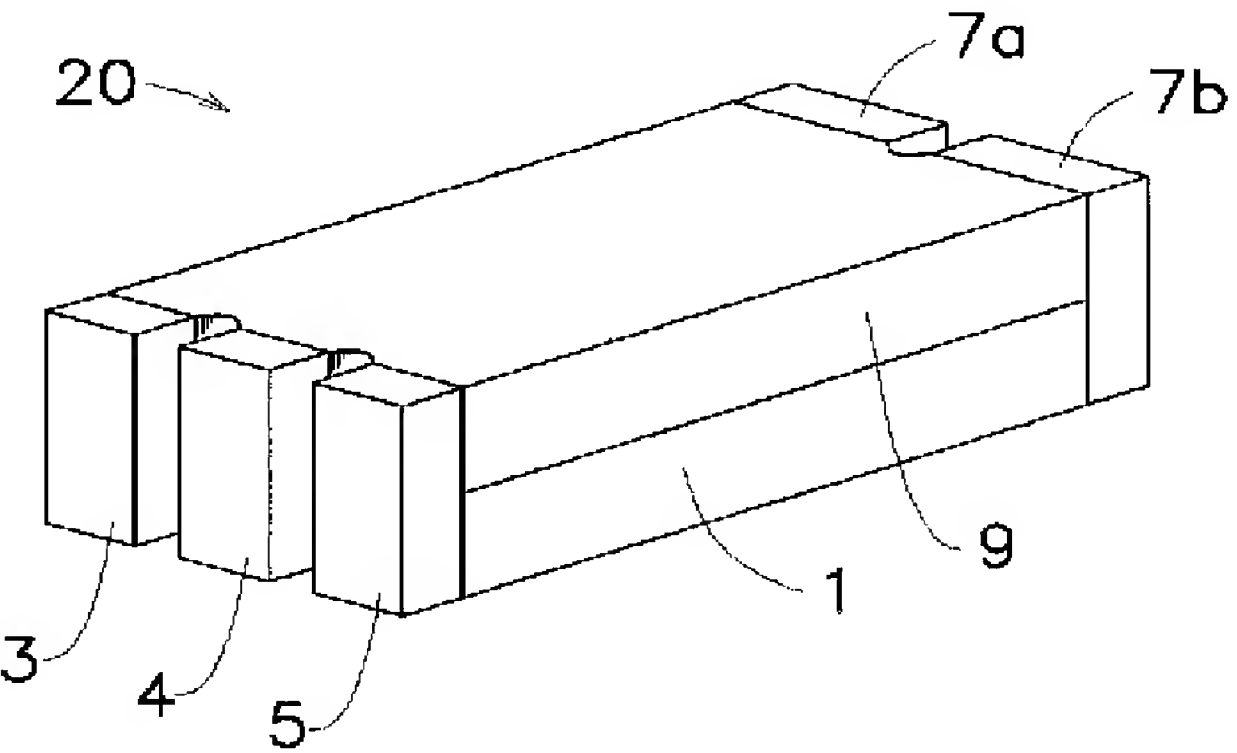
(54)【発明の名称】 磁電変換素子の製造方法

(57)【要約】 （修正有）

【課題】 検知幅や異なる磁気パターンに対応する種々の形状を有する磁電変換素子を容易に製造する方法を提供する。

【解決手段】 あらかじめ複数個の独立した磁気抵抗効果膜が形成された母基板1を準備する。この母基板1を所定の寸法に切断し、端面に導電膜を形成し、前記導電膜をマルチワイヤーソーを用いて部分的に除去する。この製造方法により、磁気抵抗効果膜に接続する入力電極3や、出力電極4や、接地電極5や、接続電極7a、7bを容易に形成する。

【効果】 マスクパターンをあらたに作らずに、様々な検知幅や素子間隔を有する磁電変換素子を製造できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 主面と端面とを有する基板と、
基板の主面に互いに一定の間隔を隔てて形成された帯状形状を有する複数の磁気抵抗効果膜と、
それら複数の磁気抵抗効果膜から選ばれる任意の磁気抵抗効果膜を互いに電氣的に接続する、少なくとも1個の接続電極と、
任意の磁気抵抗効果膜にそれぞれ電氣的に接続する、それぞれ基板の端面に形成された、1個の入力電極と、少なくとも1個の出力電極と、少なくとも1個の接地電極とを有する磁電変換素子の製造方法において、
複数個分の磁電変換素子用の磁気抵抗効果膜を一枚の母基板に形成する工程と、
その母基板を、磁気抵抗効果膜の長さおよび数を任意に選択した状態で、各磁電変換素子ごとに切断する工程と、
その切断された各磁電変換素子の基板の端面に導電膜を形成するとともに、その導電膜を所定箇所で除去することによって、接続電極、入力電極、出力電極、接地電極を形成する工程を有することを特徴とする磁電変換素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、磁場の変化を電気抵抗値の変化に変換するための磁電変換素子の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来から、磁気抵抗効果を有する例えばInSbの膜が基板に形成されてなる磁電変換素子が、被検知物の動きを検出するために、位置センサとして実用化されている。従来の磁電変換素子30を図3の要部平面図および図4の説明図を用いて説明する。

【0003】従来の磁電変換素子30は、図3に示すように、基板1の主面に第1の感磁部2aおよび第2の感磁部2bが形成され、基板1の端面に入力電極3、出力電極4および接地電極5が形成されてなる。

【0004】第1の感磁部2aは、2個の磁気抵抗効果膜6a、6bが接続電極7aで接続され、第1の感磁部2aの一端には導電膜7cを介して入力電極3が、他端には接続電極7dを介して出力電極4がそれぞれ接続されることにより構成されている。第2の感磁部2bは、2個の磁気抵抗効果膜6c、6dが接続電極7bで接続され、第2の感磁部2bの一端には接続電極7dを介して出力電極4が、他端には導電膜7eを介して接地電極5がそれぞれ接続されることにより構成されている。磁気抵抗効果膜6a、6b、6c、6d上には、それぞれ複数個の短絡膜8、8...が形成され、さらにその上に磁気抵抗効果膜6a、6b、6c、6dおよび複数個の短絡膜8、8...、導電膜7c、7e、接続電極7a、7b、7dを保護するための保護膜9が形成されて

いる。なお図3において、複数個の短絡膜8、8...および保護膜9は図示しない。

【0005】磁電変換素子30は、図示するように基板1上に形成された一对の感磁部2a、2bに、入力電極3と出力電極4と接地電極5とが接続されて二素子三端子型磁電変換素子として構成されているので、図中d1で示す長さおよびd2で示す間隔に対応する磁気パターンを有する被検知体（図示せず）を検出するにはたらく。

【0006】以下に、磁電変換素子30の製造方法を図4の説明図を用いて説明する。なお図4は、複数個の磁電変換素子30、30...の製造途中における図であって、図3のA-A線で切断したときの断面を示す。

【0007】まずInSbからなるバルクウェハー10および母基板11を準備する。

【0008】次に図4(1)に示すように、母基板11にバルクウェハー10を樹脂12により接着する。なおこの母基板11には、複数個の磁電変換素子30が同時に形成される。

【0009】次に図4(2)に示すように、バルクウェハー10をラッピングまたはエッチングにより薄膜化し、InSb薄膜層13を形成する。

【0010】次に図4(3)に示すように、マスクパターンを用いるフォトリソグラフィ法により、InSb薄膜層13を複数個の所定の形状を有する磁気抵抗効果膜14、14...に形成する。

【0011】次に図4(4)に示すように、磁気抵抗効果膜14、14...上に真空蒸着法を用いて電気伝導性の高い金属を蒸着し、さらにフォトリソグラフィ法により、短絡膜8、8...と図示はしないが接続電極7a、7b、7d、導電膜7c、7eに形成する。

【0012】次に図4(5)に示すように、母基板11に形成された複数個の短絡膜8、8...および磁気抵抗効果膜14、14...を保護するために、複数個の短絡膜8、8...および磁気抵抗効果膜14、14...の全面に、保護膜9をスパッタリング法あるいはスピンオングラス法により形成する。この工程までで、保護膜9で保護された複数個の短絡膜8、8...および磁気抵抗効果膜14、14...が、母基板11上に形成される。

【0013】次に図4(6)に示すように、ダイシングソーにより、母基板11を個々の素子に切断する。この切断により、磁気抵抗効果膜14の端部が個々の素子の端面に露出する。

【0014】次に図示はしないが、端面に露出した磁気抵抗効果膜14に接続するように、入力電極3、出力電極4、接地電極5を、Ag金属あるいはCuとNiとの合金を三元マグネトロンスパッタリング法によりマスクパターンを用いて形成する。

【0015】以上の工程によりチップ型の磁電変換素子

30が得られる。

【0016】なお同様の工程により、図5(1)のd3で示すように長い磁気抵抗効果膜を有する二素子三端子型の磁電変換素子40や、図5(2)のd4で示すように間隔が広い二素子三端子型の磁電変換素子50が、それぞれの磁気抵抗効果膜や接続電極、入力電極、出力電極、接地電極に対応した固有のマスクパターンを用いて製造される。なおこれらの場合、母基板に形成される磁気抵抗効果膜の本数および間隔等が、上記従来例と異なる場合がある。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】 磁電変換素子は、検出幅に応じた磁気抵抗効果膜の長さや、磁気パターンに対応する磁気抵抗効果膜の間隔が、その用途に応じてさまざまなものが要求される。したがって、それぞれの磁気抵抗効果膜を形成するためのさまざまな形状を有する固有のマスクパターンが必要となり、その制作費用を要するとともに、制作期間も必要であった。

【0018】本発明は上記問題点を解決するためになされたものであり、磁気抵抗効果膜の長さや間隔の異なる磁電変換素子を製造するために、あらかじめ母基板上に複数の磁気抵抗効果膜を形成し、母基板とともに所定の長さに切断し、切断面に露出した磁気抵抗効果膜に接続する導電膜を形成し、この導電膜の一部を除去することにより、入力電極、出力電極、接地電極および接続電極とに形成するという方法により、磁気抵抗効果膜の長さや間隔の異なる磁電変換素子を容易に製造できるようになった。

【0019】

【課題を解決するための手段】 本発明の磁電変換素子の製造方法は、主面と端面とを有する基板と、基板の主面に互いに一定の間隔を隔てて形成された帯状形状を有する複数の磁気抵抗効果膜と、それら複数の磁気抵抗効果膜から選ばれる任意の磁気抵抗効果膜を互いに電氣的に接続する、少なくとも1個の接続電極と、任意の磁気抵抗効果膜にそれぞれ電氣的に接続する、それぞれ基板の端面に形成された、1個の入力電極と、少なくとも1個の出力電極と、少なくとも1個の接地電極とを有する磁電変換素子の製造方法において、複数個分の磁電変換素子用の磁気抵抗効果膜を一枚の母基板に形成する工程と、その母基板を、磁気抵抗効果膜の長さおよび数を任意に選択した状態で、各磁電変換素子ごとに切断する工程と、その切断された各磁電変換素子の基板の端面に導電膜を形成するとともに、その導電膜を所定箇所を除去することによって、接続電極、入力電極、出力電極、接地電極を形成する工程を有することを特徴とする。

【0020】

【発明の実施の形態】 本発明の実施の形態を図1、2を用いて説明する。なお従来例と同一の部分については同一の符号を用いその説明を省略する。

【0021】図1は、本発明の一実施例によって製造された磁電変換素子20の斜視図、図2は、磁電変換素子の製造途中において、母基板上に形成された複数の磁気抵抗効果膜を示す斜視図である。

【0022】磁電変換素子20は、図1に示すように、基板1と、保護膜9で保護された図示しない第1および第2の感磁部と、入力電極3と、出力電極4と、接地電極5と、接続電極7a、7bとを有している。

【0023】次に磁電変換素子20の製造方法を順に説明する。

【0024】まず、従来の磁電変換素子の製造方法と同様の工程により、図2で示すような、保護膜9で保護された複数の磁気抵抗効果膜14、14...が形成された母基板11を準備する。

【0025】次に、母基板11を切断することにより、所定の本数および長さを有する磁気抵抗効果膜14を切り出す。

【0026】次に、基板1の相対する2個の端面15、15に露出した磁気抵抗効果膜14、14...に接続するように、端面15、15の全面に導電膜を形成する。導電膜は、従来の磁電変換素子の場合と同様の方法により、Ag金属あるいはCuとNiとの合金を三元マグネトロンスパッタリング法を用いて形成する。

【0027】次に、一方の導電膜の一部をマルチワイヤーソーを用いて除去することにより入力電極3と出力電極4と接地電極5を形成する。同様に他方の導電膜の一部を除去することにより接続電極7a、7bを形成する。

【0028】上述した工程により、図1に示すように、2個の感磁部2a、2b(図示せず)の一端どうしがそれぞれ出力電極4で接続され、感磁部2aの他端に入力電極3が、感磁部2bの他端に接地電極5がそれぞれ接続された二素子三端子型磁電変換素子20が得られる。

【0029】なお、図6に示すように、一部の磁気抵抗効果膜が電氣的に接続されないことにより、実際に動作する磁気抵抗効果膜の間隔d4が広い磁電変換素子60も製造することができる。

【0030】なお、導電膜の一部を除去する手段としては、上記のようなマルチワイヤーソーによる方法の他に、エッチング方法などを用いることができるが、この方法に限定されないことはいうまでもない。

【0031】本発明の磁電変換素子の製造方法によれば、異なる本数および長さの磁気抵抗効果膜を有する様々な磁電変換素子を、それぞれに対応したマスクパターンをあらたに準備することなく製造することができる。すなわち、あらかじめ準備した十分長い複数の磁気抵抗効果膜が形成された母基板を切断し、端面に導電膜を形成しその導電膜の一部を除去することにより、入力電極や、出力電極や、接地電極や、接続電極に自由に形成して、所望の磁電変換素子を製造することができる。ま

た電氣的に機能しない磁気抵抗効果膜を設けることにより、実際に動作する磁気抵抗効果膜の間隔を自由に設定することもできる。

【0032】したがって異なる形状の磁気抵抗効果膜を有する様々な磁電変換素子を、短期間に低コストで製造することができる。

【0033】

【発明の効果】 本発明の磁電変換素子の製造方法によれば、あらかじめ複数個の独立した磁気抵抗効果膜が形成された母基板を準備し、所定の寸法に切断し、端面に導電膜を形成し、前記導電膜を、入力電極や出力電極や接地電極や接続電極に形成する。すなわち、磁気抵抗効果膜の長さや個数の異なる様々な形状の感磁部を有する磁電変換素子を、それぞれの形状に応じたマスクパターンを準備することなく製造することができるので、短期間に、低コストで製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例磁電変換素子の斜視図である。

【図2】 本発明の一実施例磁電変換素子の製造途中の斜視図である。

【図3】 従来の磁電変換素子の要部平面図である。

【図4】 従来の磁電変換素子の製造工程を説明する説明図である。

【図5】 従来のさまざまな磁電変換素子の要部平面図で

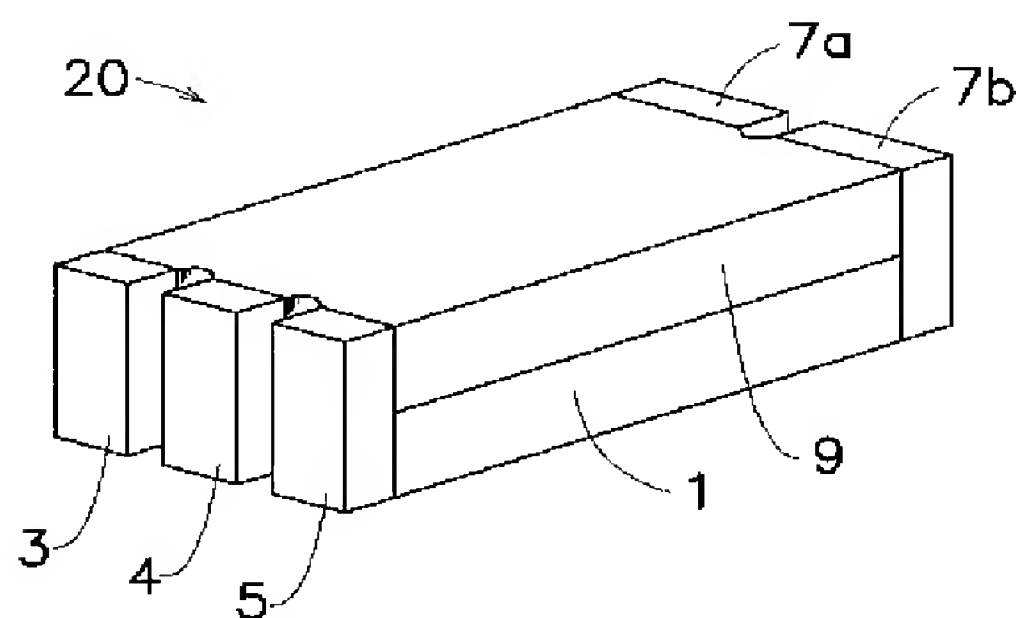
ある。

【図6】 本発明の別の実施例磁電変換素子の要部平面図である。

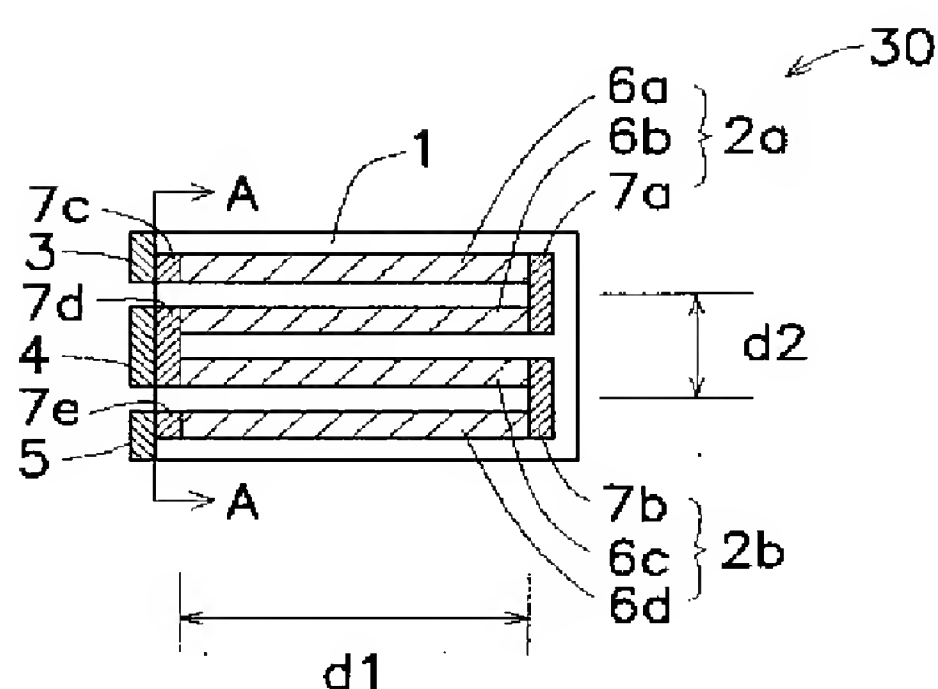
【符号の説明】

1	基板
2 a、2 b	感磁部
3	入力電極
4	出力電極
5	接地電極
6 a、6 b、6 c、6 d	磁気抵抗効果膜
7 a、7 b、7 d	接続電極
7 c、7 e	導電膜
8	短絡膜
9	保護膜
10	バルクウェハ
—	
11	母基板
12	樹脂
13	InSb薄膜
層	
14	磁気抵抗効果膜
膜	
15	端面
20、30、40、50、60	磁電変換素子

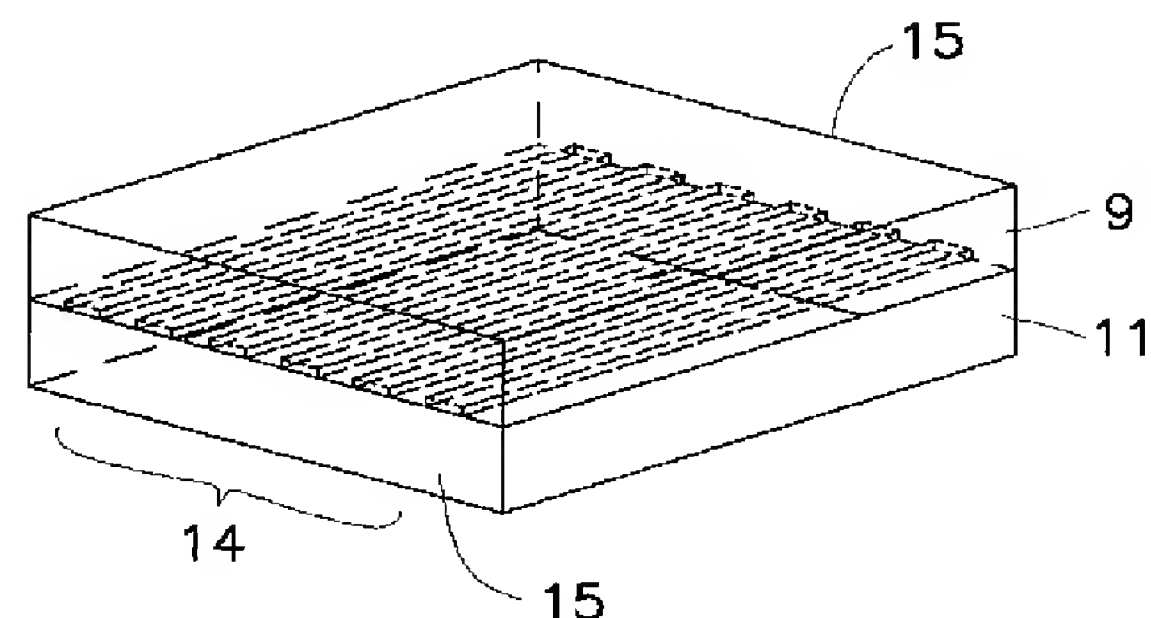
【図1】



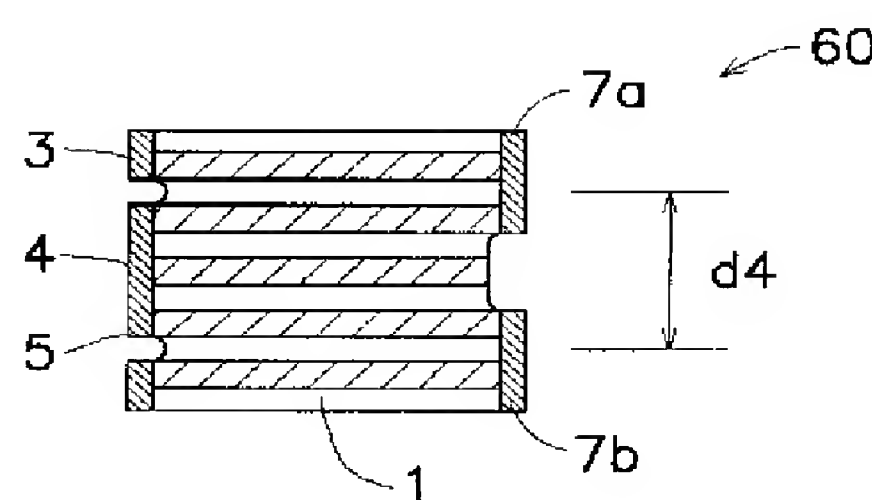
【図3】



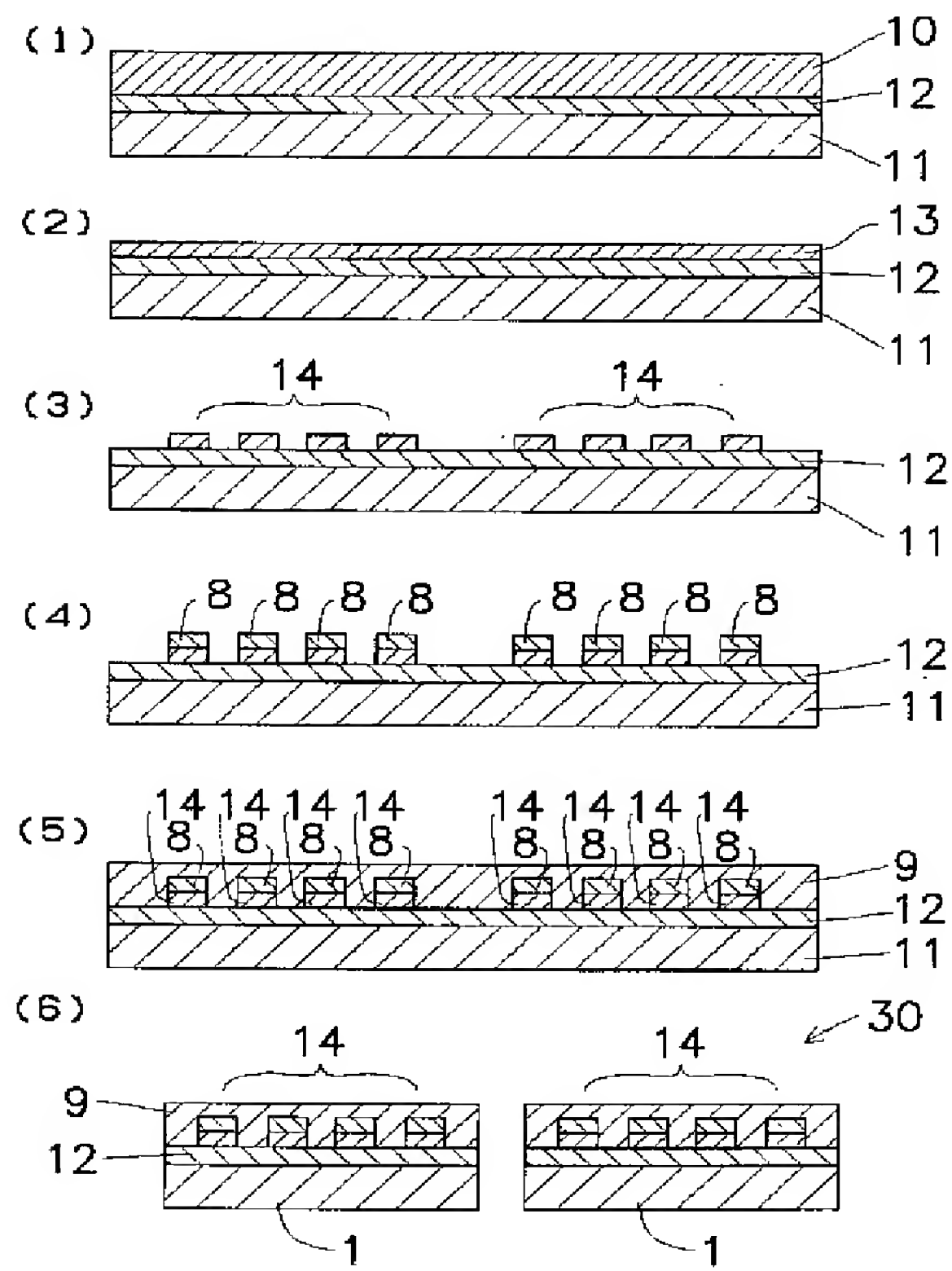
【図2】



【図6】



【図4】



【図5】

